

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,  
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

**ФЕЕ :: 2017**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 17–21 квітня 2017 року)



Суми  
Сумський державний університет  
2017

## Осциляції енергії Фермі сферичної металевої нанооболонки

Коротун А.В.<sup>1</sup>, доцент, Коваль А.О.<sup>2</sup>, інженер-конструктор

<sup>1</sup> Запорізький національний технічний університет, м. Запоріжжя

<sup>2</sup> КП «НБК «Іскра», м. Запоріжжя

Чутливість оптичних властивостей металевих нанооболонки до навколишнього середовища робить їх привабливими для використання у хімічних та біологічних сенсорах. На даний момент найбільш активно нанооболонки використовуються у медицині.

Експериментальний і теоретичний аналіз оптичних властивостей подібних систем концентрується передусім на вивченні плазмонного резонансу [1]. При цьому поведінка енергії Фермі дає основний внесок у розмірні осциляції оптичних характеристик металевих наносистем. Тому задача знаходження енергії Фермі металевої нанооболонки є актуальною. Для цього знаходиться енергетичний спектр електронів у сферичній потенціальній ямі нескінченної глибини, що визначається розв'язком трансцендентного рівняння

$$j_l(k_m a)n_l(k_m b) = j_l(k_m b)n_l(k_m a), \quad (1)$$

де  $a$ ,  $b$  – внутрішній і зовнішній радіуси металевої нанооболонки,  $j_l(x)$  – сферична функція Бесселя порядку  $l$ , який потім підставляється у процедуру для знаходження розмірної залежності енергії Фермі 0D-систем об'ємом  $\Omega$  [2]:

$$\bar{n}\Omega = \begin{cases} \frac{8}{\pi} \sum_{\kappa=1}^{\infty} \frac{1}{2\kappa-1} \sum_{n,l} \sin \frac{\pi(2\kappa-1)\varepsilon_{nl}}{\varepsilon_F}, & m = 2\kappa - 1; \\ 0, & m = 2\kappa. \end{cases} \quad (2)$$

де  $\bar{n}$  – концентрація електронів провідності у 3D-металі.

1. П.М. Томчук, В.В. Куліш, УФЖ **48**, 587 (2003).
2. А.В. Коротун, Ж. нано- електрон. фіз. **7** №3, 03028 (2015).